

PAT-NO: JP401047880A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01047880 A

TITLE: STAINLESS STEEL HAVING CERAMICS LAYER ON SURFACE

PUBN-DATE: February 22, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMANAKA, MIKIO

TENTO, MASAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON STEEL CORP	N/A

APPL-NO: JP62203406

APPL-DATE: August 18, 1987

INT-CL (IPC): C23C028/04

US-CL-CURRENT: 427/419.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a stainless steel excellent in heat resistance, corrosion resistance, etc., by forming a selective oxidation film of Al on the surface of an austenitic stainless steel containing specific amounts of Al and then forming a ceramics layer on the above film.

CONSTITUTION: A selective oxidation film of Al is formed on the surface of a stainless steel which has a composition containing 4~6% Al and further containing about 12~22% Cr and about 15~32% Ni and also has a structure composed principally of austenite. The above oxidation film is prepared by subjecting the above stainless steel to heating treatment in the air up to about 900~1,200°C for > about 10min. Subsequently, via this oxidation film, a ceramics layer of Al₂O₃, ZrO₂, Si₃N₄, etc., is formed. This ceramics layer is prepared by means of CVD, thermal spraying, etc. Since the above ceramics layer has superior adhesive strength to the surface of the stainless steel, the stainless steel suitable as material for high temp. use and also material for medical use can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑯ 公開特許公報 (A) 昭64-47880

⑯ Int.Cl.
C 23 C 28/04識別記号
厅内整理番号
7141-4K

⑯ 公開 昭和64年(1989)2月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑯ 発明の名称 表面にセラミックス層を有するステンレス鋼

⑯ 特願 昭62-203406

⑯ 出願 昭62(1987)8月18日

⑯ 発明者 山中 幹雄 神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社
第2技術研究所内⑯ 発明者 天藤 雅之 神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社
第2技術研究所内

⑯ 出願人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑯ 代理人 弁理士 三浦 祐治

明細書

1. 発明の名称

表面にセラミックス層を有するステンレス鋼

2. 特許請求の範囲

Alを4~6%含有する主としてオーステナイト相からなるステンレス鋼の表面にAlの選択酸化皮膜を形成せしめ、該選択酸化皮膜を介してセラミックス層を形成せしめた、表面にセラミックス層を有するステンレス鋼。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、表面にセラミックス層を強固に形成せしめたステンレス鋼に関する。表面にセラミックス層を強固に形成せしめたステンレス鋼は、耐熱用、耐食用、医療用等の用途に供せられる。

(従来の技術)

ステンレス鋼は通常11%以上のクロムを含有するため、かなりの耐食性、耐熱性を有する。又その表面にセラミックス層を形成すると、耐食性

や耐熱性は飛躍的に向上するし、医療用等に用いると優れた生体親和性が得られる。

しかしステンレス鋼とセラミックス層の密着強度は必ずしも良好ではないため、特別の工夫なしでは、使用中にセラミックス層はステンレス鋼の表面から剥離することとなる。例えばステンレス鋼の耐熱性を高めるためにその表面にAl₂O₃層をイオンプレーティングにより形成せしめても、ステンレス鋼とAl₂O₃層の熱膨張率がかなり異なるため、Al₂O₃層は使用中に剥離することが多い。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は表面にセラミックス層を有するステンレス鋼の製造を目的としている。即ちステンレス鋼の表面に、ステンレス鋼表面との密着強度が優れかつセラミックスとも密着強度の優れたAlの選択酸化皮膜を形成させ、この選択酸化皮膜を介してセラミックス層を形成せしめると、表面にセラミックス層が強固に密着したステンレス鋼が得られる。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、 Al を4～6%含有する主としてオーステナイト相からなるステンレス鋼の表面に Al_2 の選択酸化皮膜を形成せしめ、該選択酸化皮膜を介してセラミックス層を形成せしめた、表面にセラミックス層を有するステンレス鋼である。

本発明で Al を4～6%含有する主としてオーステナイト相からなるステンレス鋼とは、 Al 以外に1.2～2.2%のCrと1.5～3.2%のNiを含み、必要に応じて少量のTi, Nb, Zr, Y, REM, Caなどを含み、残部が実質的にFeよりなる鋼であり、また高温強度や耐食性などを高めるために5%以下のCo, Mo, Wの一種又は二種以上添加する場合もある。

本発明で、 Al_2 の選択酸化皮膜を形成せしめる方法としては、前記のステンレス鋼を、表面を十分に脱脂して、大気中で900～1200℃の温度に10分以上加熱することによって得られる。

本発明で、該選択酸化皮膜を介してセラミックス層を形成せしめる方法としては、前記の方法で

形成せしめた Al_2 の選択酸化皮膜上に、通常のセラミックス層を形成する方法、例えばイオンプレーティングし、CVD, PVD, スパッタリング等の真空を用いてセラミックス層を形成する方法や、溶射、ほうろうがけまた例えば義歯の形成で用いられる陶材盛上げ法等を用いることができる。

本発明で用いられるセラミックス層としては、アルミナ、ジルコニア、窒化珪素、炭化珪素、チタニヤ、チタンナイトライド、チタンカーバイド、リン酸カルシウム、シリカ、サイヤロン、磁磚、ガラス、ホルステライト、等やあるいはこれらの混合物が用いられる。

〔作用〕

本発明のステンレス鋼の金属組織を主としてオーステナイト相とする理由は、本発明の用途に鑑みて常温での充分な韌性・延性、高温での強度を得るためにある。また Al_2 を4～6%とした理由は、 Al_2 の選択酸化により Al_2O_3 皮膜を得るのに4%以上の Al_2 が必要であり6%を超えると鋼材の韌性が大幅に低下するからである。

本発明で得られる選択酸化皮膜は、加熱温度が1000℃以上の場合には α -アルミナで、又加熱温度が1000℃以下の場合は γ -アルミナないしは δ アルミナを含有する α -アルミナであるが、これらの選択酸化皮膜はステンレス鋼の表面に強固に密着して生成されており、また後で形成するセラミックス層とも強固な密着強度が得られる。

以下に実施例により本発明を具体的に説明する。

〔実施例-1〕

第1表に化学組成を示す各鋼の厚さ1mmの冷延鋼板(150mmW×300mmL)を得、Aの鋼板については1000℃×2時間、B, C, Dの鋼板については1100℃×1.6時間大気中で予備酸化を行った。これらの処理によって生じた選択酸化皮膜はX線回折によりAについては主として Cr_2O_3 、B, C, Dについては主として Al_2O_3 であることが確認された。これらの鋼板の片側にプラズマ溶射により約200μの厚さの Al_2O_3 セラミックス層を付与し、重油バーナーを熱源とする直火型の加熱炉の内張り材として張り付けた。この炉は

表 1

鋼番	鋼名	Al_2 (wt%)	Cr (wt%)	Ni (wt%)	その他成分 (wt%)	主要金属組織		参考
						オーステナイト	フェライト	
A	SUS310S	—	25.2	19.7	—	—	—	
B	Cr-Al鋼	6.1	20.2	—	Ti: 0.3	—	—	
C	本発明鋼	4.9	17.0	24.8	Ca: 0.002	—	—	
D	—	5.1	16.2	28.3	Mo: 2%, REM: 0.03%	—	—	

ほぼ連日稼動し、温度は700~1200°Cであった。約1ヶ月後(稼動27日)にこれらの鋼の状況を観測したところ、Aについては、一面に剥離性の黒いスケールが生じて溶射層はなく、Bについては変形が甚々しく折れ曲がったところでは溶射層が剥離して黒いスケールが一部発生していた。一方C,Dについてはさしたる変形もなく溶射層も完全に残存していた。

(実施例-2)

第1表に示すA, B, C, D各鋼片を夫々約1.2gをとり、歯科用の高周波溶解炉で再溶解し、りん酸系の埋没材の型に遠心力により鋳造し、義歯形状のものを得た。これらを歯科用グラインダーで表面研磨したところ、フェライト系のBについては研磨中に割れを生じたためこれを除くA, C, Dのものについてガスバーナーで約1000°C×30分の予備酸化を行い、さらにCVDにより約5μの厚さのシリカ皮膜を生成させた。これらを更に37°Cの1%Na₂S溶液に100時間浸漬したところ、Aの試料は部分的に変色し、腐食したこ

とを示した。一方C, Dの試料では何んらの変化も見られなかった。

(発明の効果)

以上の実施例が示す如く、本発明は高温材料としてまた医療用材料としてきわめて優れた耐久性を示し、産業上や医療上の利益が大なるものがある。